

DESARROLLO DE PROYECTOS DE PRODUCTOS ELECTRÓNICOS

PRIMER PROYECTO

Curso 2013/2014

Tema del proyecto

- El proyecto consiste en la realización de un robot basado en microcontrolador (microbot), para la participación en el concurso Madridbot 2014 (y/o en otros concursos de robots similares)
- Las normas del concurso (del año pasado), se pueden consultar en http://www.madridbot.org/pruebas_2012.htm. Se podrá participar en cualquiera de las modalidades (rastreadores, velocistas, laberinto, minisumo), o en varias de ellas.
- Se utilizará un microcontrolador PIC para el control del robot, se podrá usar
 - Uno de la familia de rango medio (PIC16F88, PIC16F886, etc.)
 - Uno de la familia de rango medio mejorada (PIC16F1938, PIC16F1828, etc.)
 - Uno de la familia PIC18
 - Un PIC de 16 bits (dsPIC o PIC24)
- Se realizará una versión en ensamblador del programa de control, que debe hacer funcionar correctamente al robot (en el caso de usar un PIC de 16 bits o un PIC18 no será necesario) y otra en lenguaje “C” (se recomienda perfeccionar esta última para participar en los concursos)
- El robot tendrá que cumplir con la normativa de Madridbot y además deberá cumplir una serie de requisitos según la modalidad de robot:
 - Velocistas
 - El robot deberá correr a una velocidad media (se medirá sobre el circuito haciendo dar varias vueltas) de al menos 1,2m/s
 - El control del robot no podrá ser todo/nada ni puramente proporcional. Además deberá poder ajustarse algún tipo de coeficientes de control. Se proponen entre otros un control PID, algún tipo de control que permita leer por anticipado las curvas (por ejemplo un sensor CCD), y anticipar el comportamiento.
 - Deberá utilizar sensores con filtro y además llevar algún sistema que permita el ajuste de la sensibilidad de los sensores “in-situ” para evitar problemas con distintas intensidades de iluminación, color de la línea, etc. bien por software o por hardware.
 - Rastreadores
 - El robot deberá terminar un circuito de tamaño equivalente al de madridbot en un tiempo menor de 45s.
 - Se probará dos veces en el examen teniendo en cuenta el mejor tiempo. Por cada error en una bifurcación se añadirán 10s al tiempo.

- Laberinto
 - El robot deberá salir del laberinto en un tiempo menor de 50s.
 - El robot deberá llevar sensores para detectar ambas paredes y el frente
 - Si recuerda el recorrido del laberinto deberá utilizar una estrategia de corrección de errores en su posición que permita asegurarse de que los giros los hace a 90° y mantenerse centrado respecto de las paredes (por ejemplo realizar medidas periódicas de las distancias a las paredes, utilización de una brújula, etc.).
- Minisumo
 - Deberá llevar al menos dos sensores (aunque se recomiendan más) de infrarrojos/ultrasonidos para detectar al contrario.
 - Deberá utilizar una estrategia que no consista únicamente en detectar al contrario y atacar, por ejemplo esquivar y atacar.

Desarrollo y entrega de proyectos

La documentación del proyecto deberá ajustarse a las normas UNE-1032-82, UNE-1034-75, UNE1026-83, UNE-1035-95 y UNE-1027-95. La documentación del proyecto se entregará en dos fases:

- Primera fase. Anteproyecto, del que se entregará una copia en formato DIN-A4 y que incluirá:
 - **Especificaciones finales:** que consistirán en una especificación detallada del sistema, es decir, la funcionalidad que desea el cliente.
 - **Memoria descriptiva**, con las posibles soluciones planteadas y su funcionamiento previsto.
 - **Planificación del proyecto** realizada con MS-Project.
 - **Presupuesto**, que será aproximado.
 - **Planos:** que serán a nivel de diagrama de bloques.
- Segunda fase. Proyecto, del que se entregarán dos copias encuadernadas en espiral, en formato DIN-A4 y que incluirá:
 - Portada que incluya título del proyecto, nombre del alumno y fecha de entrega, según el modelo disponible en la página web.
 - Después de la portada incluirá tres hojas para calificación, que están disponibles en la página web.
 - Índice detallado con referencia a las páginas donde se encuentra cada uno de los apartados. Las páginas irán numeradas por capítulos, en el formato: CCC-PP, donde CCC será el número de capítulo en números romanos, y PP el número de página dentro del capítulo (en decimal).

- Memoria mecanografiada con letra Times New Roman de 12puntos, por una sola cara a 1'5 espacios, justificado a ambos lados y con márgenes izquierdo y derecho de, como máximo 4 y 2 cm respectivamente, con el siguiente contenido
 - **Introducción:** en donde se indique el planteamiento teórico del proyecto y los objetivos conseguidos.
 - **Base teórica:** donde se expondrán los conceptos teóricos utilizados para la realización del trabajo.
 - **Diseño del hardware:** donde se detallará el desarrollo del circuito
 - ✓ Explicación del funcionamiento global del circuito
 - ✓ Explicación detallada del funcionamiento de cada una de las partes o bloques del circuito
 - ✓ Desarrollo, justificación y cálculo de cada uno de los bloques, elementos y componentes que componen el circuito
 - **Diseño del software:** donde se detallará el desarrollo de los programas
 - ✓ Análisis del sistema (especificación): debe decir qué debe hacer el software sin decir como. Se especificará en lenguaje natural o lenguaje natural estructurado.
 - ✓ Diseño del sistema:
 - Diseño arquitectónico: se especificará la división en módulos y los interfaces entre ellos
 - Diseño detallado: diseño de cada módulo, se detallará su funcionamiento (qué es lo que hace) con lenguaje natural y además se especificará detalladamente (cómo lo hace) como pseudocódigo y diagramas de flujo. Se hará a varios niveles (al menos dos):
 - a) Primer nivel: un sólo módulo de alto nivel describiendo el funcionamiento global del software
 - b) Segundo nivel: desarrollo del módulo en primer nivel en varios módulos, con la especificación de cada uno de ellos
 - c) Tercer nivel: desarrollo de cada uno de los módulos de segundo nivel
 - d)
 - ✓ Codificación: programa (listados del software) con abundantes comentarios
- **Planos:**
 - Planos generales -> diagramas de bloques del circuito
 - Planos de detalle -> esquemas detallados
 - Planos del circuito -> máscaras de pistas, serigrafía, taladros, lista de materiales, etc.
 - Dibujo del circuito terminado (o foto)
- **Presupuesto:** costes del desarrollo (mano de obra, materiales, etc.), coste del producto final por unidad, y repercusión de los costes de desarrollo en función de las unidades de producto.

- **Manual del servicio técnico:** que incluya al menos los siguientes puntos:
 - Introducción: donde se describa brevemente el producto, sus características principales y su funcionamiento.
 - Listado, referencias y especificaciones de cada una de sus partes.
 - Planos de ensamblado
 - Instrucciones para la sustitución de cada uno de sus componentes
 - Guía de localización de problemas
 - Herramientas de diagnóstico y programas de prueba
- **Soporte informático:** se incluirá un CD-ROM, en una funda adosada a la cara interna de uno de los dos ejemplares de la memoria. El contenido del disco será:
 - Contenido de la memoria (en formato PDF)
 - Todos los planos del circuito (diagramas de bloques, esquemáticos, planos de pistas, etc.)
 - Listados de software (código fuente, en formato texto plano), y ejecutables en el caso de que los haya.
- **Conclusiones:** en las que se expondrá de forma clara y precisa los resultados a los que se ha llegado con un comentario de los mismos.
- **Anexos**
- **Bibliografía:** con formato [Título. Autor. Editorial. Año de publicación]

La documentación del anteproyecto debe entregarse antes del día 16 de octubre de 2013. La documentación del proyecto debe entregarse antes del día 29 de noviembre de 2013. Los exámenes se realizarán durante la semana del 2 al 6 de Noviembre de 2013. Se reservará por anticipado en una planificación el día y hora en la que realizará la exposición del proyecto cada uno.

Seguimiento del proyecto

A lo largo del proyecto se deberá ir entregando una serie de documentación (no es válido hacer sólo una entrega final), estas entregas parciales se harán junto con las hojas de seguimiento semanales, en PDF por correo electrónico.

A nivel de hardware se entregaran al menos:

- El diagrama de bloques del sistema (que será entregado junto con el anteproyecto), en sucesivas revisiones se entregará de nuevo si ha sido modificado
- Un esquema detallado preliminar, correspondiente al prototipo de pruebas, en caso de realizar varias revisiones del circuito se volverá a entregar este.
- El esquema detallado “definitivo”, que será entregado antes de la realización de la placa de circuito impreso.

A nivel de software se entregará:

- A nivel de diseño arquitectónico
 - Un diagrama de estructura del software. Esta debe desarrollarse justo después de tener el esquema detallado, y se deberá entregar a la vez que el esquema detallado preliminar.
 - Revisión del diagrama de estructura del SW. Se entregará junto con el esquema detallado “definitivo”. Es posible que luego haya que realizar alguna modificación, que será entregada también.
- A nivel de diseño detallado y codificación
 - El software se estructurará en versiones, alfa, beta y definitiva. Las versiones se numerarán y se guardarán por si surge algún problema con una versión poder volver a la anterior (un directorio alfaX o betaX para cada versión). Se numeraran como alfa0, alfa1.... beta0, beta1, beta2 (aunque si se considera necesario se podrían usar sub-versiones como alfa 1.2).
 - Con cada ficha de seguimiento se detallará por que versión de SW está el desarrollo, que módulos se están desarrollando, indicando su relación con el diagrama de estructura.
 - Habrá que realizar y entregar al menos dos versiones alfa, dos beta y la definitiva.
 - Para cada nueva versión habrá que revisar y entregar los diagramas de flujo/pseudocódigo.

Examen del proyecto

El examen durará 30 minutos y consistirá en:

- La exposición del proyecto ante la clase durante 10 minutos. Como apoyo se utilizará una presentación hecha con OpenOffice Impress. Deberán exponerse al menos los siguientes puntos:
 - Introducción: descripción del producto y características
 - Base teórica
 - Circuito: diseño y funcionamiento
 - Software: diseño a alto nivel, ligera explicación de las partes más importantes del código.
- La demostración del correcto funcionamiento del equipo.
- Preguntas sobre los puntos anteriores.